

# 操作系统实验指导

实验课题：Linux 命令解释程序设计与实现

翟高寿

北京交通大学计算机学院

2021 年 2 月修订

## 1、实验目的

探索、理解并掌握操作系统命令解释器的设计原理和实现机制，基于 Linux 内核进行相应命令解释程序的设计和实现，并在 Linux 操作系统平台上加以测试验证。

## 2、实验内容

分析、设计与实现基于 Linux 内核的命令解释程序（Shell），主要包括系统环境变量的设置和初始化、系统命令提示符显示、命令辨别解析（区分内部命令与外部命令及不同内部命令）、典型内部命令（譬如显示指定目录下文件列表、显示文本文件内容、文件拷贝、文件删除、空文件创建、日期设置/显示）处理等功能，并在 Linux 操作系统上测试验证。

## 3、实验要求

Linux 命令解释程序功能设计要求：

- （1）选取和设计实现一组内部命令（五条以上）；
- （2）外部命令执行采用直接调用 `exec` 系统调用的方式来实现；
- （3）至少一条内部命令采用直接调用相应系统调用的方式来实现；
- （4）系统环境变量（至少包括用户主目录 `HOME` 和可执行程序搜索路径目录 `PATH`）支持；
- （5）在 Linux 操作系统上启用（或替换原命令解释程序 Shell）并测试验证。

实验报告撰写和提交要求：

- （1）实验报告内容，须涵盖开发环境、运行环境、测试环境、源程序文件及源码清单（包括 `Makefile` 文件，如果有的话）、实验步骤、技术难点及解决方案、关键数据结构和算法流程、编译运行测试过程及结果截图、疑难解惑及经验教训、结论与体会等；
- （2）在实验报告内容（如运行结果截图等适当位置）中应有机融入个人姓名、学号、计算机系统信息等凸显个人标记特征的信息；
- （3）实验报告文档提交格式可为 Word 文档、WPS 文档或 PDF 文档。

## 4、成绩评价说明

本实验课题成绩评价满分按 5 分计。

实验课题得分根据自我独立完成情况、完成质量及实验报告水平综合决定。一般来说，获得满分要求有明确一致多项证据证实自我独立完成且满足实验课题所有要求。相反地，若无明确一致证据证实自我独立完成、甚至有明确证据证实存在抄袭行为，则酌情减分直至降为零分。

成绩评定细则指导建议如下：

（1）3 分：每条命令设计与实现 0.5 分，五条命令共计 2.5 分；命令提示符显示、命令辨别和执行处理小计 0.5 分。

（2）1.5 分：至少一条命令采用直接调用系统调用的方式来实现。

（3）0.5 分：系统环境变量支持（至少包括至少包括用户主目录 HOME 和可执行程序搜索路径目录 PATH）功能实现。

（4）计算（1）、（2）、（3）三项得分之和作为本实验课题初始成绩。

（5）在 Linux 操作系统上启用（或替换原命令解释程序 Shell）并测试验证通过，最终成绩按上述初始成绩得分 $\times 100\%$ 计分，否则根据报告质量酌情按上述初始成绩得分 $\times 60\%\sim 85\%$ 计分。

（6）互评成绩结果在提交慕课平台时按四舍五入取整处理。

## 5、国产平台鼓励说明

鼓励基于华为 OpenEuler 操作系统、龙芯 Loongson 操作系统等国产操作系统开展本实验课题的设计实现和测试验证，实验课题成绩及平时成绩评定将给予适当升档处理。对于北京交通大学的同学，可申请操作系统课程组华为泰山服务器（OpenEuler 操作系统）账号，亦可自主申请华为云虚拟机搭建 OpenEulerOS 等国产操作系统平台完成本实验课题。